



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日  
Date of Application:

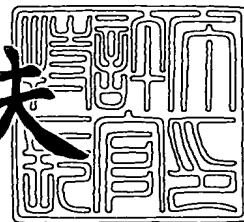
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 1 0 5 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 1 0 5 4 ]

出      願      人            セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 3 1 8 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093179

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 坂井 一喜

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置において、

前記電気光学物質が封入された物質封入領域を有し、

前記物質封入領域においては、一方の前記基板上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層、及び、透明導電体で構成された透明導電層が積層されてなる積層構造を備えた反射電極が構成され、

前記物質封入領域の外側においては、前記反射電極に導電接続されているとともに、前記積層構造のうち前記透明導電層を備えた外部配線が構成され、

前記反射電極においては、前記透明導電層の厚さが前記反射性導電層よりも厚く形成されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 前記反射性導電層は 80 nm 以上 300 nm 以下の厚さを有することを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】 一对の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置の製造方法において、

前記一对の基板のうち一方の前記基板上に、前記電気光学物質が封入される物質封入領域となるべき第 1 の領域内に限定して選択的に銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を形成する工程と、

前記第 1 の領域及び前記物質封入領域の外側に配置されるべき第 2 の領域に、それぞれ前記反射性導電層の厚さよりも厚い透明導電体で構成される透明導電層を形成する工程と、

を有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 5】 前記反射性導電層を 80 nm 以上 300 nm 以下の厚さに形成することを特徴とする請求項 4 に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 6】 前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を形成することを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置と、該電気光学装置を制御する制御手段とを有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器に係り、特に、光反射層を備えた表示装置として好適な電気光学装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、各種電子機器に設けられる表示手段として、電気光学装置の一種である液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置は、一对の基板間に液晶が封入された基本セル構造を有する。このような液晶表示装置には、外光の一部を表示光として利用する反射型の液晶表示装置があり、従来から、携帯型電子機器を中心として一般的に用いられてきた。また、近年、暗所ではバックライトの光を利用する透過型表示が可能で、明所では外光を利用する反射型表示が可能な、半透過反射型の液晶表示装置も市場に提供されている。

【0003】

上記の反射型の液晶表示装置、或いは、半透過反射型の液晶表示装置では、上記基本セル構造の内部における液晶の背面側（観察側の反対側）に反射層を設ける場合が多い。この反射層には、アルミニウム等の金属薄膜が一般的に用いられている。半透過反射型の液晶表示装置では、反射層において画素毎に開口部（窓部）が設けられ、この開口部にバックライトの光を通過させることにより透過型表示が可能になるように構成される。この反射層は、液晶に電界を付与するための電極としての機能をも有する反射電極として構成される場合があり、また、反射層とは別に透明電極等を設けることにより、反射層を光の反射機能のみを有するものとする場合もある。

## 【0004】

ところで、近年、携帯電話等に用いられる比較的小型の液晶表示装置においても、カラー化や高精細化が要求されるようになってきていることから、反射型や半透過反射型の液晶表示装置においてより明るい反射型表示が必要になってきている。このため、近年、反射層を形成する金属薄膜の材料として、アルミニウムよりも高い反射率を有するAPC (Ag-Pd-Cu) 合金などの銀合金が用いられるようになってきている。この銀合金は低い電気抵抗を有するための電極や配線の材料としても用いられる。ところが、APC合金は一般的に耐水性に劣るため、たとえば、製造工程中において湯水に接触することによりパターン形成されたAPC合金の薄膜から電氣的にイオン化された金属が溶け出したり、印加電圧によりエレクトロマイグレーションや電蝕が発生したりするという問題点がある。また、銀合金は一般にガラス基板との密着性が悪いため、基板上に直接形成することが難しい。このように、APC合金を単独で用いると種々の問題が生ずるので、これを防止するために、反射層の上層又は下層にITO (Indium Tin Oxide) を積層した積層構造を設ける方法が提案されている。

## 【0005】

上記のように銀合金を用いた反射層を備えた電気光学装置（液晶表示装置）は、たとえば、以下の特許文献1及び特許文献2などに開示されている。特許文献1には、一对の基板のうち一方の基板上に、ITOで構成された透明導電膜と、銀合金膜とが順次積層され、透明導電膜と銀合金膜とを同幅に構成した液晶表示装置が開示されている。また、特許文献2には、ITOで構成された下地層上に銀合金で構成された反射性導電膜が形成され、さらに、この反射性導電膜上にITOで構成された金属酸化物膜が形成され、反射性導電膜が下地層と金属酸化物膜とによって封入された断面構造を有する液晶装置が開示されている。

## 【0006】

## 【特許文献1】

特開 2002-229050号公報

## 【0007】

## 【特許文献2】

特開 2 0 0 2 - 0 4 9 0 3 5 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の液晶表示装置においては、銀合金と液晶との間に配向膜だけが存在する場合には、対向する透明電極と材質が異なることから極性の偏りが発生したり、銀合金が液晶に溶出したりするという不具合が知られている。このため、上記の特許文献 2 に開示されているように、銀合金膜の上層に I T O などの導電性金属酸化物の薄膜を積層形成してなる積層構造を設ける方法を採用することが考えられる。

【0 0 0 9】

しかしながら、銀合金膜の上に透明導電層を形成しても、透明導電層の厚さが不十分である場合には、その後の製造工程中の加熱等によって銀合金膜の表面にマイグレーションなどが発生し、これによって表面が荒れて反射率が低下するという問題点がある。また、銀合金膜の耐食性を十分に確保するには、透明導電層で銀合金膜を確実に被覆する必要があるため、精密な製造工程の管理が必要であり、特に、特許文献 2 のように外部配線において銀合金膜と透明導電層との積層構造を採用する場合、外部配線に電蝕その他の腐食が生ずることを完全に防止することは困難であるという問題点がある。

【0 0 1 0】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を有する電気光学装置において、反射性導電層の反射率の低下や腐食をより完全に防止することができる構造を提供することにある。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の電気光学装置は、一対の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置において、前記電気光学物質が封入された物質封入領域を有し、前記物質封入領域においては、一方の前記基板上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射

性導電層、及び、透明導電体で構成された透明導電層が順次積層されてなる積層構造を備えた反射電極が構成され、前記物質封入領域の外側においては、前記反射電極に導電接続されているとともに、前記反射性導電層を含まず前記透明導電層を備えた外部配線が構成され、前記反射電極においては、前記透明導電層の厚さが前記反射性導電層よりも薄く形成されていることを特徴とする。

#### 【0012】

この発明によれば、基板上に、反射性導電層及び透明導電層が積層されてなる積層構造を備えた反射電極を有し、この積層構造において、反射性導電層の上層にある透明導電層が反射性導電層よりも厚く形成されていることにより、透明導電層による反射性導電層の被覆性を高めることができるため、反射性導電層のマイグレーション等による反射率の低下を抑制することができるとともに、物質封入領域の外側において反射性導電層を含まず透明導電層を備えた外部配線の配線抵抗を低減することができる。

#### 【0013】

ここで、反射性導電層は銀単体若しくは銀合金で構成されるが、いずれの場合でも、高い反射率と低い電気抵抗の双方を満たすことができる。また、反射性導電層の上に厚い透明導電層が形成されていることにより、銀単体若しくは銀合金のマイグレーション等の発生を抑制することができるので、反射面の平滑性を維持することができ反射率の低下を抑制できるとともに、電氣的信頼性をさらに向上できる。

#### 【0014】

また、電気光学装置の物質封入領域の内部では、反射性導電層及び透明導電層が積層された反射電極が構成されている一方、物質封入領域の外側では、反射性導電層を含まない透明導電層を備えた外部配線が構成されているため、反射性導電層の銀単体若しくは銀合金の腐食や電蝕を防止することができる。

#### 【0015】

なお、上記の物質封入領域の内部では、上記反射電極と同様に、反射性導電層及び透明導電層の積層構造によって構成された内部配線が設けられていることが望ましい。これによって物質封入領域内における配線抵抗を低減することができる。



る。

#### 【0016】

本発明において、前記反射性導電層は80nm以上300nm以下の厚さを有することが好ましい。透明導電層の厚さが80nm以上であることにより、反射性導電層の表面にマイグレーション等に起因する凹凸が発生しにくいため、反射率の低下を抑制できる。また、反射性導電層が300nm以下であることにより、グレインの肥大化等に起因する反射率の低下を抑制できる。

#### 【0017】

本発明において、前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を有することが好ましい。これにより、下地絶縁層上に反射性導電層を形成することによって反射導電層の密着性を向上させることができるとともに、下地としてITOなどの導電層を用いる場合に比べて、反射電極間や内部配線間に生じうる電蝕の発生確率を低減できる。

#### 【0018】

次に、本発明の電気光学装置の製造方法は、一对の基板間に配置された電気光学物質と、該電気光学物質に電界を印加する手段とを有する電気光学装置の製造方法において、前記一对の基板のうち一方の前記基板上に、前記電気光学物質が封入される物質封入領域となるべき第1の領域内に限定して選択的に銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を形成する工程と、前記第1の領域及び前記物質封入領域の外側に配置されるべき第2の領域に、それぞれ前記反射性導電層の厚さよりも厚い透明導電体で構成される透明導電層を形成する工程と、を有することを特徴とする。

#### 【0019】

この発明によれば、反射性導電層の上に厚い透明導電層を形成することにより、反射性導電層のマイグレーション等に起因する反射率の低下や電氣的信頼性の低下を抑制することができる。また、透明導電層の厚さを反射性導電層よりも厚く形成したことにより、物質封入領域の外側に形成される外部配線の電気抵抗を低減できる。

#### 【0020】

本発明において、前記反射性導電層を 8 0 n m 以上 3 0 0 n m 以下の厚さに形成することが好ましい。透明導電層の厚さが 8 0 n m 以上であることにより、反射性導電層の表面にマイグレーション等に起因する凹凸が発生しにくいため、反射率の低下を抑制できる。また、反射性導電層が 3 0 0 n m 以下であることにより、グレインの肥大化等に起因する反射率の低下を抑制できる。

#### 【 0 0 2 1 】

本発明において、前記一方の基板と前記反射性導電層との間に、前記反射性導電層の密着性を高めるための下地絶縁層を有することが好ましい。これにより、下地絶縁層上に反射性導電層を形成することによって反射性導電層の密着性を向上させることができるとともに、下地として I T O などの導電層を用いる場合に比べて、反射電極間や内部配線間に生じうる電蝕の発生確率を低減できる。

#### 【 0 0 2 2 】

次に、本発明の電子機器は、上記いずれかに記載の電気光学装置と、該電気光学装置を制御する制御手段とを有することを特徴とする。この電子機器としては、野外で使用する事が多く、しかも、電源容量に制限がある携帯型電子機器に用いることが、反射型の電気光学装置、或いは、半透過反射型の電気光学装置となりうる電気光学装置を備えている点で好ましい。

#### 【 0 0 2 3 】

##### 【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係る電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器の実施形態について詳細に説明する。

#### 【 0 0 2 4 】

##### 〔液晶表示装置の構造〕

最初に、液晶表示装置 2 0 0 の構造について図 1 乃至図 3 を参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係る電気光学装置の実施形態である液晶表示装置 2 0 0 の概略斜視図であり、図 2 は、同液晶表示装置 2 0 0 の断面構造を模式的に示す概略断面図であり、図 3 は、同液晶表示装置 2 0 0 の平面配置を模式的に示す平面透視図である。

#### 【 0 0 2 5 】

液晶表示装置 2 0 0 は、無アルカリガラスなどのガラスやプラスチック等で構成される基板 2 1 1 及びその内面上に構成された電極や配線等を含む背面側基体 2 1 0 と、上記基板 2 1 1 と同様の基板 2 2 1 及びその内面上に構成された電極や配線等を含む前面側基体 2 2 0 とをシール材 2 3 0 にて貼り合わせ、このシール材 2 3 0 の内側に電気光学物質である液晶 2 3 2 を封入してなる基本セル構造を有する。

#### 【 0 0 2 6 】

基板 2 1 1 上には、図 1 に示す表示領域 A 内において後述する積層構造を備えた反射電極 2 1 2 が形成されるとともに、この反射電極 2 1 2 に導電接続されるように一体に構成された内部配線 2 1 8 a がシール材 2 3 0 によって封鎖された液晶封入領域内に形成されている。反射電極 2 1 2 及び内部配線 2 1 8 a は、それぞれ帯状に構成されているとともに、複数がストライプ状に配列されている。また、基板 2 1 1 を含む背面側基体 2 1 0 には、基板 2 2 1 を含む前面側基体 2 2 0 の外形よりも外側に張り出した基板張出部 2 1 0 T が設けられている。この基板張出部 2 1 0 T には、内部配線 2 1 8 a に対して導電接続された外部配線 2 1 8 b が形成されている。また、基板張出部 2 1 0 T には、シール材 2 3 0 から引き出されるように構成された外部配線 2 1 8 c も形成されている。

#### 【 0 0 2 7 】

一方、基板 2 2 1 上には、図 1 に示す表示領域 A において I T O 等の透明導電体で構成された透明電極 2 2 2 が形成されている。透明電極 2 2 2 は帯状に形成され、複数がストライプ状に配列されている。透明電極 2 2 2 は、表示領域 A から出て内部配線 2 2 8 に導電接続されている。この内部配線 2 2 8 は、シール材 2 3 0 の一部などにより構成される上下導通部 2 3 0 x (図 3 参照) を介して上記の外部配線 2 1 8 c に導電接続されている。

#### 【 0 0 2 8 】

上記基板張出部 2 1 0 T には、半導体 I C チップ 2 6 1 が実装されている。基板張出部 2 1 0 T に引き出された上記の外部配線 2 1 8 b 及び 2 1 8 c は半導体 I C チップ 2 6 1 の図示しないチップ端子に導電接続されている。この半導体 I C チップ 2 6 1 は、たとえば液晶駆動回路が内部に構成されたものである。半導

体 IC チップ 261 は、基板張出部 210T に設けられた入力端子 219 にも導電接続されている。この入力端子 219 には、図 1 に一点鎖線で示すフレキシブル配線基板 263 が実装される。

#### 【0029】

なお、カラー表示可能な液晶表示装置を構成する場合には、図 2 に示すように、基板 221 の内面上に、着色層 223 と、着色層 223 を被覆する保護膜 224 とを有するカラーフィルタが形成される。着色層 223 は透明な有機樹脂中に顔料や染料を添加したもので構成される。また、後述する画素 200P（図 2 参照）の間には、必要に応じて黒色樹脂等で構成される遮光層 223BM が設けられる。さらに、保護膜 224 はアクリル樹脂等の透明素材により構成される。このカラーフィルタ上には上記透明電極 222 が形成される。

#### 【0030】

背面側基体 210 と前面側基体 220 の表面には、ポリイミド樹脂等で構成される配向膜 216 及び 226 がそれぞれ形成されている。これらの配向膜 216、226 には、ラビング処理などの配向処理が施され、液晶 232 の初期配向状態を決定する配向能が付与される。また、図 3 に示すように、上記の反射電極 212 と透明電極 222 とは相互に平面的に直交し、両電極が平面的に重なる領域が図 2 に示す画素 200P となっている。

#### 【0031】

次に、液晶表示装置 200 の細部構造についてより詳細に説明する。基板 211 の内面上には、図 4（a）に示すように、TiO<sub>2</sub> 等の金属酸化物などの透明な無機絶縁層、或いは、アクリル樹脂等の透明な有機絶縁体などで構成された下地絶縁層 211s が形成されている。この下地絶縁層 211s 上には、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層 212X と、この反射性導電層 212X 上に形成された ITO 等の透明導電体で構成される透明導電層 212Y とが積層されてなる反射電極 212 が形成されている。

#### 【0032】

ここで、下地絶縁層 211s は、反射性導電層 212X と基板 211 との密着性を向上させるためのものである。下地絶縁層 212A の厚さは、反射性導電層

の密着性を向上させるためには5 nm程度で十分であり、5～100 nm程度であることが好ましく、特にセルギャップの段差を低減するためには5～10 nm程度であることが望ましい。

#### 【0033】

また、反射性導電層212Xは、銀単体や各種の銀を主体とする合金によって構成できる。特に、上記のAPC合金が好ましいが、たとえば、重量%で98%程度の銀(Ag)に白金(Pt)及び銅(Cu)を添加してなる合金、同じ量の銀(Ag)に銅(Cu)及び金(Au)を添加してなる合金、同じ量の銀(Ag)にルテニウム(Ru)及び銅(Cu)を添加してなる合金などが好ましいものとして挙げることができる。この反射性導電層212Xの厚さは、80～300 nm程度であることが好ましく、特に150 nm程度であることが望ましい。

#### 【0034】

透明導電層212Yは、反射性導電層212Xの表面をすべて被覆するように形成される。なお、図示例では、下地絶縁層211sが表示領域Aのほぼ全面に一体に構成され、その上に反射性導電層212Xが形成され、さらに、この反射性導電層212Xをすべて包摂するように、やや広い範囲(幅)となるように透明導電層212Yが形成されている。ただし、上記下地絶縁層211sは、図示例とは異なり、反射電極222毎に分離独立した状態にパターンニングされていてもよい。透明導電層212Yは、一般に、或る程度の透明性を有するとともに、電気光学物質(液晶)に対する電極として用いるに十分な導電性を有するものであればよいが、通常、光透過性を有する導電性金属酸化物で構成される。特にITOであることが望ましい。

#### 【0035】

透明導電層212Yの厚さは、上記反射性導電層の厚さよりも厚く形成されている。本実施形態では、120～350 nm程度であることが好ましい。ここで、透明導電層212Yの厚さが反射性導電層212Xの厚さを下回ると、反射性導電層212Xを透明導電層212Yによって完全に被覆することが困難になり、反射性導電層212Xの耐食性が悪化し、腐食や電蝕が発生しやすくなる。また、製造プロセス中の熱履歴等によるマイグレーションが発生しやすくなり、反

射性導電層 2 1 2 Y の表面が荒れて反射率が低下する。

#### 【 0 0 3 6 】

一方、厚さが 3 5 0 n m を上回ると、透明導電層 2 1 2 Y の内部応力が増大するとともに、温度履歴に起因して反射性導電層 2 1 2 B が透明導電層 2 1 2 C から受ける熱応力が増大し、反射性導電層の縁部に応力が集中しやすくなるので、ヒロック等の形状異常が発生しやすくなり、特に電氣的信頼性を低下させる原因となる。さらに、セルギャップの段差が大きくなることにより液晶の表示特性が劣化する。

#### 【 0 0 3 7 】

また、図 4 ( b ) に示すように、シール材 2 3 0 の内側に配置された内部配線 2 1 8 a もまた、上記反射電極 2 1 2 とまったく同様の積層構造によって構成されている。すなわち、上記と同じ下地絶縁層 2 1 1 s 上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層 2 1 8 X 及び I T O 等の透明導電体で構成された透明導電層 2 1 8 Y が積層されている。ここで反射性導電層 2 1 8 X は、上記反射電極 2 1 2 の反射性導電層 2 1 2 X と同時に一体に形成されたものであり、反射性導電層 2 1 2 X と同じ材料で同じ厚さに形成されている。また、透明導電層 2 1 8 Y は、上記反射電極 2 1 2 の透明導電層 2 1 2 Y と同時に一体に形成されたものであり、透明導電層 2 1 2 Y と同じ材料で同じ厚さに形成されている。

#### 【 0 0 3 8 】

上記の反射電極 2 1 2 及び内部配線 2 1 8 a 上には、図 2 に示すように、透明な絶縁体、例えば、 $TiO_2$  や  $SiO_2$  などの無機化合物、或いは、アクリル樹脂等の透明な有機樹脂で構成される保護膜 2 1 5 が形成される。この保護膜 2 1 5 は、上記反射電極 2 1 2 を保護するとともに、背面側基体 2 1 0 と前面側基体 2 2 0 との間に異物が混入したときに、当該異物を介して反射電極 2 1 2 と透明電極 2 2 2 との間が電氣的に短絡することを防止するためのものである。

#### 【 0 0 3 9 】

図 4 ( a ) 及び ( b ) に示す基板 2 1 1 上の反射電極 2 2 2 と内面配線 2 1 8 a は、図 3 に示す領域 X に亘って形成されている。すなわち、上記の下地導電層、反射性導電層及び透明導電層の 3 層構造は、シール材 2 3 0 の内側である液晶

封入領域内に限定されて形成されている。換言すれば、反射性導電層 2 1 2 X, 2 1 8 X が液晶封入領域内に限定して形成されている。

#### 【0 0 4 0】

一方、液晶封入領域の外側には、外部配線 2 1 8 b 及び 2 1 8 c 並びに入力端子 2 1 9 が形成されているが、これらは、図 4 (c) に示すように、上記の透明導電層 2 1 8 Y のみで構成されている。すなわち、液晶封入領域の外側に配置された、これらの外部配線 2 1 8 b 及び 2 1 8 c においては、上記の内部配線 2 1 8 a に設けられている反射性導電層 2 1 8 X が形成されていない。通常、液晶封入領域内はシール材 2 3 0 によって密閉されているが、液晶封入領域の外側では、最終的に基板張出部 2 1 0 T がシリコン樹脂等によってモールドされる場合があるものの、液晶封入領域に比べて外部汚染に曝されやすい。しかし、外部配線 2 1 8 b 及び 2 1 8 c 並びに入力端子 2 1 9 には反射性導電層 2 1 8 X が設けられていないため、反射性導電層 2 1 8 X に腐食や電蝕が生ずることを防止できる。また、本実施形態では、反射性導電層 2 1 2 X, 2 1 8 X の上に形成される透明導電層 2 1 2 Y, 2 1 8 Y が上述のように厚く形成されているため、外部配線 2 1 8 b, 2 1 8 c 及び入力端子 2 1 9 も厚く形成されていることとなり、配線抵抗や端子抵抗を低減することができる。

#### 【0 0 4 1】

##### [液晶表示装置の製造方法]

次に、本発明に係る電気光学装置の製造方法の実施形態として、上記液晶表示装置 2 0 0 の製造方法について説明する。最初に、図 5 を参照して、背面側基体 2 1 0 の製造工程のうち、基板 2 1 1 上に反射電極 2 1 2、内部配線 2 1 8 a、外部配線 2 1 8 b, 2 1 8 c、入力端子 2 1 9 を形成する製造段階について説明する。なお、図 5 には、反射電極 2 1 2 の形成部分のみについて示してある。

#### 【0 0 4 2】

最初に、図 5 (a) に示すように、基板 2 1 1 の表面上に、スパッタリング法等によって絶縁体で構成された下地絶縁層 2 1 1 s を形成する。下地絶縁層 2 1 1 s の厚さは上記のようにたとえば 5 nm である。

#### 【0 0 4 3】

次に、図5（b）に示すように、上記の下地絶縁層211sの上に、銀単体若しくは銀合金をスパッタリング法や蒸着法などによって被着し、反射性導電層212X（218X）を形成する。この反射性導電層の厚さはたとえば150nmである。続いて、この反射性導電層をパターンニングし、図5（c）に示すように、上述の反射電極212や内部配線218aを構成する部分を選択的に形成する。すなわち、図3に示す領域Xにおいて、反射領域212及び内部配線218aを構成する帯形状のパターンを複数ストライプ状に残し、基板211上の残りの領域では反射性導電層をすべて除去する。したがって、反射性導電層は、液晶封入領域に相当する基板211上の第1領域の内部にのみ残存することになる。

#### 【0044】

上記の反射性導電層212X（218X）のパターンニングは、たとえば、感光性レジストを用いた公知のフォトリソグラフィ法によって行うことができる。すなわち、感光性レジストを露光・現像によってパターンニングすることによりマスクを構成し、このマスクを用いて反射性導電層をエッチングする。このエッチングに用いるエッチング液としては、反射性導電層に対するエッチング速度が大きく、下地導電層に対するエッチング速度の小さいもの、すなわち選択比の大きいものを用いる。このようなエッチング液としては、例えば、燐酸系混酸エッチング液が挙げられる。

#### 【0045】

次に、上記のようにパターンニングされた反射性導電層212X（218X）及び露出した下地絶縁層211s或いは基板211上に、図5（d）に示すように、ITOで構成された透明導電層212Y（218Y）を形成する。この透明導電層212Y（218Y）は、スパッタリング法で被着し、その後、所定温度で焼成することが好ましい。焼成温度としては、180～280℃の範囲で行う。ただし、下層に反射性導電層212X（218X）が配置されているため、反射性導電層のマイグレーションなどを防止するために、焼成温度は反射性導電層の熔融温度以下であることが好ましく、たとえば、180～230℃で行う。

#### 【0046】

上記の透明導電層212Y（218Y）の厚さは、上記のごとく、反射性導電



層 212X (218X) より厚く形成し、たとえば 200 nm である。ここで、上記反射性導電層が存在しない領域、すなわち、液晶封入領域に相当する第 1 領域内であって反射性導電層が形成されていない領域では下地絶縁層 211s 上に、液晶封入領域に相当する上記第 1 領域の外側の第 2 領域においては基板 211 上に直接、それぞれ透明導電層 212Y (218Y) が形成される。

#### 【0047】

次に、透明導電層 212Y (218Y) をパターンニングし、上述の反射電極 212、内部配線 218a、外部配線 218b, 218c、及び、入力端子 219 を形成する。このパターンニング工程では、所定のマスクを用いて余分な部分を一括して除去する。すなわち、基板 211 上における反射電極 212、内部配線 218a、外部配線 218b, 218c 及び入力端子 219 以外の部分を一括して除去する。このときのエッチング液としては、王水などの強酸を用いることができる。

#### 【0048】

##### [積層構造の特性]

次に、上記反射電極 212、内部配線 218a の 3 層構造についてより詳細に説明する。この 3 層構造においては、反射性導電層 212X, 218X と透明電極層 212Y, 218Y とによって、電極又は内部配線として要求される面積抵抗率を実現するとともに、透明導電層 212Y, 218Y によって反射性導電層 212X, 218X の表面を覆い、銀単体若しくは銀合金のマイグレーションや機械的損傷を低減するように構成されている。

#### 【0049】

ここで、反射性導電層 212Y, 218Y は、図 6 に示すように、その厚さによって反射率が変化する。たとえば、厚さが 80 nm 未満になると、透過率が増大してその分、反射率が低下する。また、厚さが 300 nm を越えると、層内のグレインが成長して肥大化し、表面の凹凸が増大するので、表示に寄与し得る光の反射率が低下するとともに、透明導電層が積層されてなる積層構造の厚さが増大して、表示領域 A 内のセルギャップの段差が拡大し、液晶表示性能が悪化する。したがって、反射性導電層の厚さは 80 ~ 300 nm の範囲内であることが好

ましい。

#### 【0050】

また、最も上層の透明導電層 212 Y, 218 Yは、反射性導電層 212 X (218 X) の厚さよりも厚く構成されている。これは、反射性導電層 212 Y (218 Y) の上に厚い透明導電層 212 Y (218 Y) を形成することにより、その被覆性が向上し、反射性導電層 212 X (218 X) のマイグレーション等が抑制されるため、その反射率の低下が防止されるとともに、外部配線 218 b, 218 c の配線抵抗や入力端子 219 の端子抵抗を低減できるからである。この透明導電層の厚さは、たとえば、120～350 nm 程度とすることが好ましい。図 7 には、反射性導電層を完全に（サイド部も含めて）透明導電層によって被覆することができる厚さの関係を示す。透明導電層は、図中細線で示すように反射性導電層よりもやや厚く形成することによって反射性導電層を完全に被覆することができる。例えば、反射性導電層が 80～300 nm の範囲では、透明導電層の厚さを反射性導電層の厚さよりも 30～50 nm 程度厚く形成することによってほぼ完全に反射性導電層を被覆することができ、反射性導電層の耐食性を高めることができる。

#### 【0051】

本実施形態では、反射性導電層の厚さを、300 nm を越えた 350～400 nm にすると、散乱光が増大することにより反射率が低下するとともに、表示領域 A 内のセルギャップの段差拡大により、表示品位が悪化した。また、一方、反射性導電層の厚さを 80 nm 未満の 40～60 nm にすると、反射性導電層の反射率そのものが低下した。さらに、透明導電層を反射性導電層の厚さより薄くし、例えば 150 nm 程度の反射性導電層に対して透明導電層を 100 nm 程度にすると、反射性導電層の表面状態が悪化して反射率が低下するとともに、外部配線の配線抵抗が増加することにより表示品位が劣化した。

#### 【0052】

本実施形態では、上記のように反射性導電層 212 X, 218 X 上に厚い透明導電層 212 Y, 218 Y が形成されるだけであるので、電極や配線の電気抵抗を十分に低下させるためには、反射性導電層の厚さと、透明導電層の厚さとを合

わせた厚さが少なくとも 250 nm 程度は必要となる。したがって、反射性導電層の厚さが 80 ~ 300 nm の範囲内においては、図 7 中に太線で示すように、反射性導電層の薄い領域において透明導電層を 50 ~ 100 nm 程度より厚く形成することが好ましい。

#### 【0053】

本実施形態では、下地絶縁層 211s 上に反射性導電層 212X, 218Y を形成しているので、反射性導電層の下層に ITO 等の導電層を下地層として形成する場合に比べて、隣接する反射電極間や内部配線間の電位差による電蝕が生ずる可能性を低減できる。

#### 【0054】

##### [電子機器]

最後に、図 8 及び図 9 を参照して、本発明に係る電子機器の実施形態について説明する。この実施形態では、上記電気光学装置の液晶パネル 200 を電子機器の表示手段として用いる場合の実施形態について説明する。図 8 は、本実施形態の電子機器における液晶パネル 200 に対する制御系（表示制御系）の全体構成を示す概略構成図である。ここに示す電子機器は、表示情報出力源 291 と、表示情報処理回路 292 と、電源回路 293 と、タイミングジェネレータ 294 とを含む表示制御回路 290 を有する。

#### 【0055】

また、上記と同様の液晶パネル 200 には、上記表示領域 A（図 1 及び図 3 参照）を駆動する駆動回路 261（上記図示例では液晶パネルに直接実装された半導体 IC チップで構成される液晶駆動回路）を有する。

#### 【0056】

表示情報出力源 291 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) 等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ 294 によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路 292 に供給するように構成されている。

**【 0 0 5 7 】**

表示情報処理回路 2 9 2 は、シリアルーパラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号 C L K と共に駆動回路 2 6 1 へ供給する。駆動回路 2 6 1 は、走査線駆動回路、信号線駆動回路及び検査回路を含む。また、電源回路 2 9 3 は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する。

**【 0 0 5 8 】**

図 9 は、本発明に係る電子機器の一実施形態である携帯電話を示す。この携帯電話 1 0 0 0 は、操作部 1 0 0 1 と、表示部 1 0 0 2 とを有する。操作部 1 0 0 1 の前面には複数の操作ボタンが配列され、送話部の内部にマイクが内蔵されている。また、表示部 1 0 0 2 の受話部の内部にはスピーカが配置されている。

**【 0 0 5 9 】**

上記の表示部 1 0 0 2 においては、ケース体の内部に回路基板 1 1 0 0 が配置され、この回路基板 1 1 0 0 に対して上述の液晶パネル 2 0 0 が実装されている。ケース体内に設置された液晶パネル 2 0 0 は、表示窓 2 0 0 A を通して表示面を視認することができるように構成されている。

**【 0 0 6 0 】**

尚、本発明の電気光学装置及び電子機器は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記各実施形態に示す電気光学装置はいずれも液晶パネルを有する液晶表示装置であるが、この液晶パネルの代わりに、無機エレクトロルミネッセンス装置、有機エレクトロルミネッセンス装置、プラズマディスプレイ装置、F E D（フィールドエミッションディスプレイ）装置などの各種電気光学パネルを有するものも用いることができる。また、上記の実施形態は、所謂 C O G タイプの構造を有して I C チップを直接、少なくとも一方の基板上に実装する構造の液晶パネルに関するものであるが、C O F 構造と呼ばれる、液晶パネルをフレキシブル配線基板や T A B 基板を接続し、これらの配線基板上に I C チップなどを実装したものであっても構わない。

**【0 0 6 1】**

また、上記実施形態は反射型の液晶表示装置を例にとり説明したが、上記反射性導電層において画素 2 0 0 P（図 2 参照）毎に開口部を設けることにより半透過反射型の液晶表示装置を構成することもできる。

**【0 0 6 2】****【発明の効果】**

以上、説明したように本発明によれば、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層を有する電気光学装置において、反射性導電層の反射率の低下を抑制できるとともに、耐食性の向上を図ることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】** 本発明に係る電気光学装置の実施形態である液晶表示装置の全体構成を示す概略斜視図である。

**【図 2】** 同液晶表示装置の断面構造を模式的に示す概略断面図である。

**【図 3】** 同液晶表示装置の平面構成を模式的に示す平面透視図である。

**【図 4】** 同液晶表示装置の背面側基体における基板上の構造を示す概略部分断面図（a）、（b）及び（c）である。

**【図 5】** 同液晶表示装置の背面側基体における基板上の構造を製造する工程を示す工程断面図（a）乃至（d）である。

**【図 6】** 同液晶表示装置の背面側基体における反射性導電層の反射率と厚さとの関係を示すグラフである。

**【図 7】** 透明導電層の厚さと反射性導電層の厚さとの関係を示すグラフである。

**【図 8】** 液晶表示装置を備えた電子機器の表示制御系の構成を示す構成ブロック図である。

**【図 9】** 電子機器の一例としての携帯電話の概観を示す概略斜視図である。

**【符号の説明】**

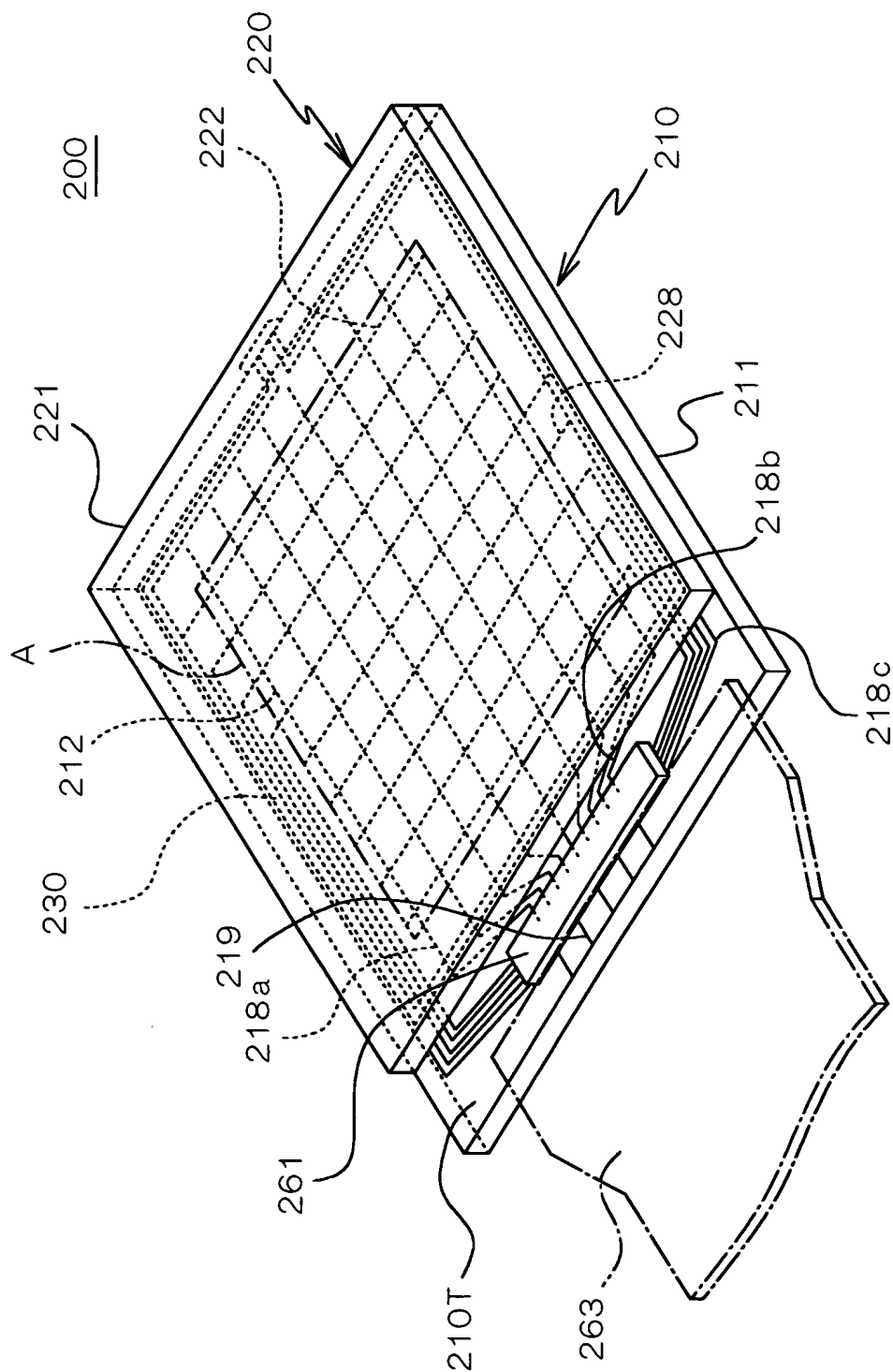
2 0 0 …液晶表示装置、2 1 0 …背面側基体、2 1 1 …基板、2 1 1 s …下地絶縁層、2 1 2 …反射電極、2 1 2 X，2 1 8 X …反射性導電層、2 1 2 Y，2 1

8 Y…透明導電層、2 1 8 a…内部配線、2 1 8 b, 2 1 8 c…外部配線、2 1  
9…入力端子、2 2 0…前面側基体、2 2 1…基板、2 2 2…透明電極、2 2 8  
…内部配線

【書類名】

図面

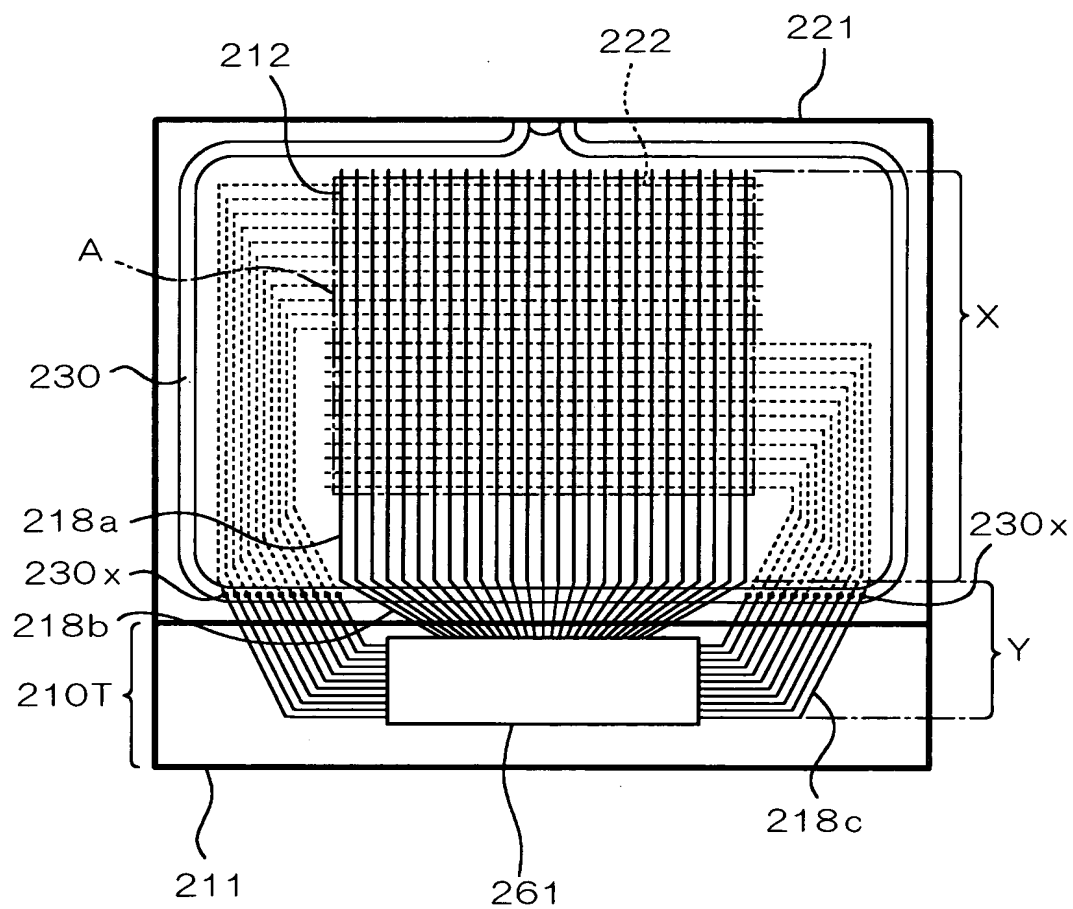
【図 1】



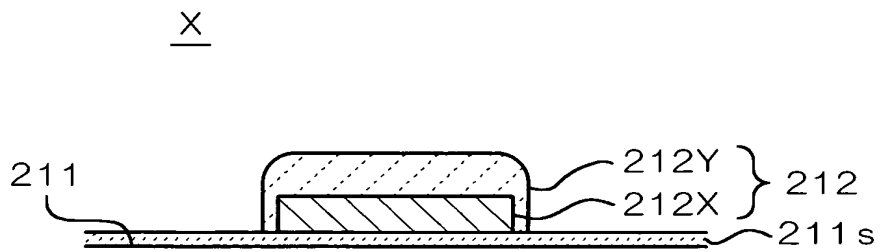




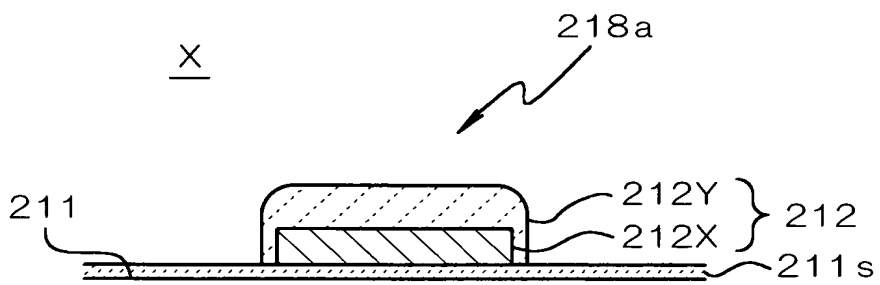
【図 3】



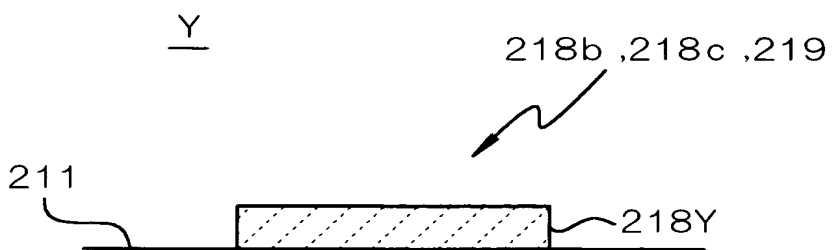
【図 4】



(a)

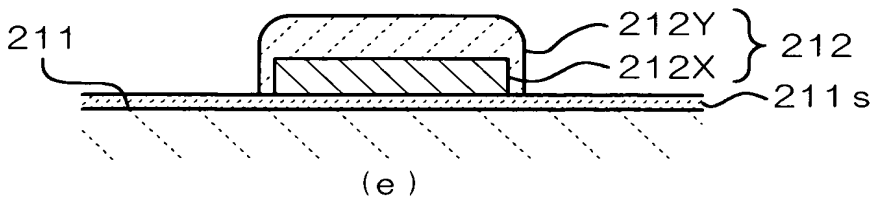
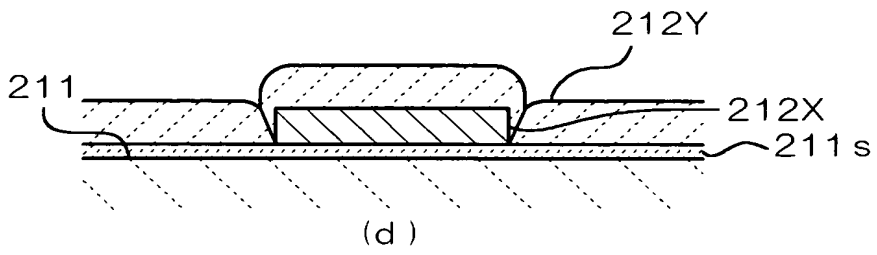
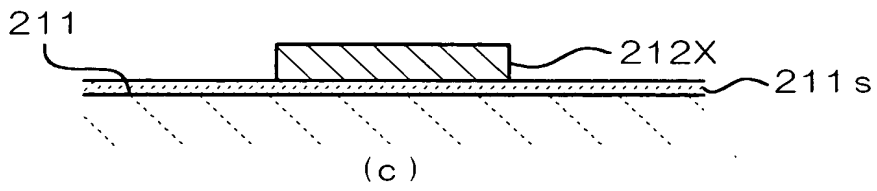
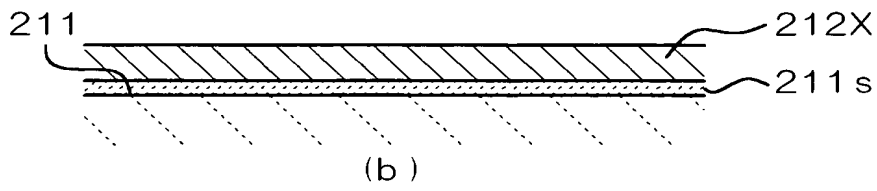
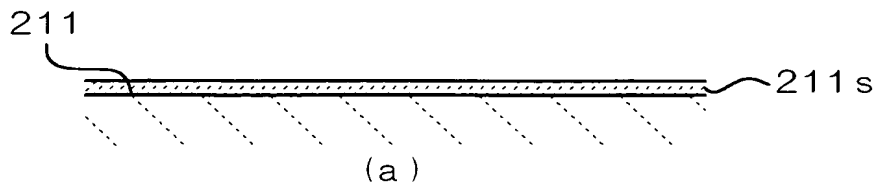


(b)

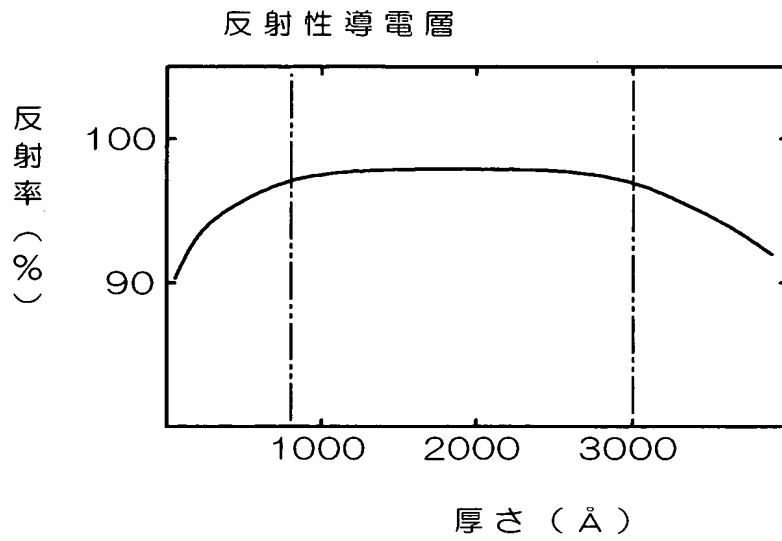


(c)

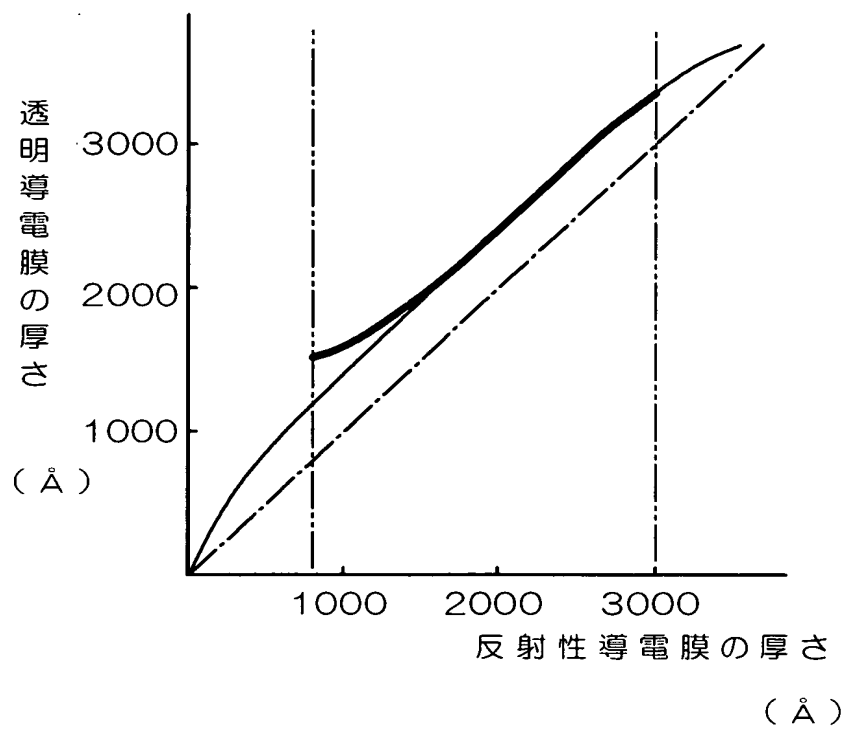
【図 5】



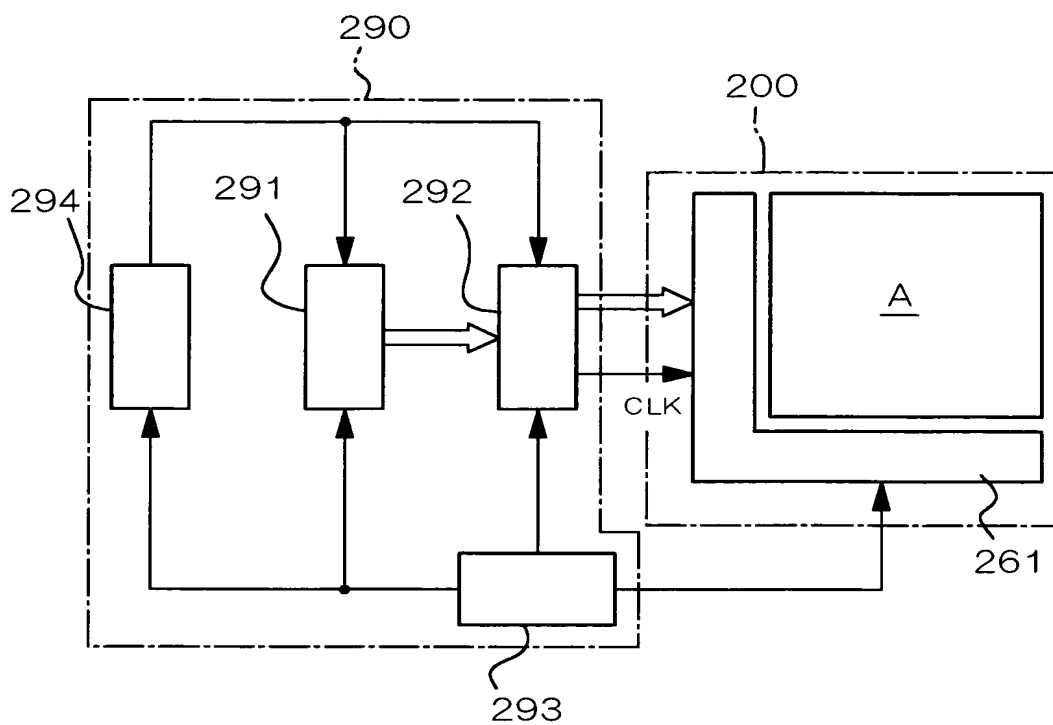
【図6】



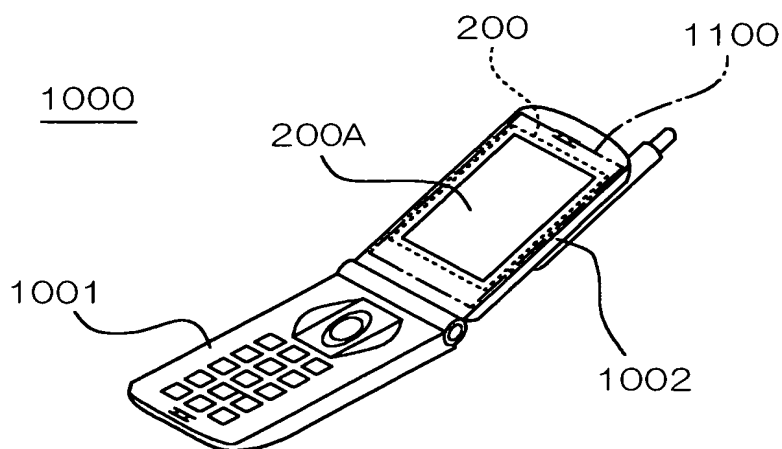
【図7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 銀単体若しくは銀合金で構成される反射性導電層を有する電気光学装置において、反射性導電層の耐食性を向上させるとともに反射率の低下を抑制できる構造を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置 2 0 0 の背面側基体 2 1 0 には、その基板 2 1 1 上に下地絶縁層 2 1 1 s が形成され、この下地絶縁層 2 1 1 s 上に、銀単体若しくは銀合金で構成された反射性導電層 2 1 2 X、ITO 等の透明導電体で構成される透明導電層 2 1 2 Y を順次積層してなる反射電極 2 1 2 が形成されている。透明導電層 2 1 2 Y は、反射性導電層 2 1 2 X よりも厚く形成されている。反射性導電層 2 1 2 X は、8 0 ～ 3 0 0 n m の範囲内の厚さを有することが好ましい。

【選択図】 図 2

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 1 1 0 5 4
受付番号	5 0 2 0 1 6 1 1 7 5 5
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 2 8 日

## ＜認定情報・付加情報＞

【提出日】	平成14年10月25日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 1 1 0 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

新規登録

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号  
セイコーエプソン株式会社